

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-275295

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.

H04R 17/00

H04R 1/44

(21)Application number : 07-097998

(71)Applicant : TOKIN CORP

(22)Date of filing : 29.03.1995

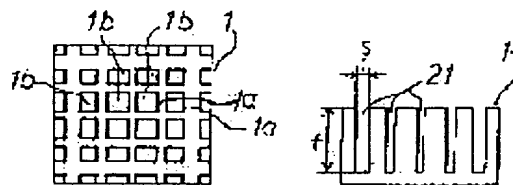
(72)Inventor : AKAMA FUMINORI

(54) ACOUSTIC TRANSDUCER

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize excellent directivity by specifying the depth of a slit and applying shading while a pitch and a width of the slit are being varied so as to suppress a side lobe at a prescribed resonance frequency.

CONSTITUTION: A sound source 1b is subject to dicing processing so that a length of one side is 1a. Then a depth (t) of a slit 21 of a piezoelectric magnetic vibrator 1 is selected to be thrice the length 1a of one side of the sound source 1b or over and a width (s) of the slit 21 is changed. The sound source intensity in the middle of the piezoelectric magnetic vibrator 1 is set to be the unity, and the size of the sound source is decided to be '1, 0.69 and 0.30' toward an outer circumferential direction according to, e.g. a Chebichev shading. The acoustic transducer using the piezoelectric magnetic vibrator subject to the shading as above has an excellent directivity where side lobe is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3459136

[Date of registration]

08.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-275295

(43)公開日 平成8年(1996)10月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R 17/00	3 3 0		H 0 4 R 17/00	3 3 0 L
1/44	3 3 0		1/44	3 3 0 H

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-97998

(22)出願日 平成7年(1995)3月29日

(71)出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72)発明者 赤間 史典

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

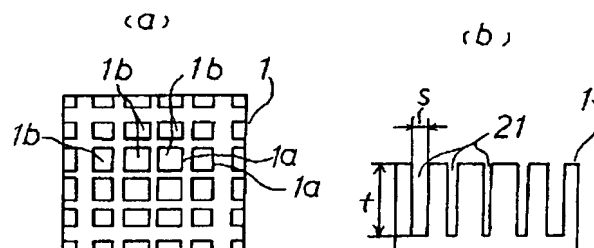
株式会社トーキン内

(54)【発明の名称】 音響トランスデューサー

(57)【要約】

【目的】 所期の共振周波数でサイドローブが抑制された、優れた指向特性が容易に得られる音響トランスデューサーを提供すること。

【構成】 矩形板や円板等の単純形状の圧電磁器振動子1に対して、所定の規則性をもってピッチや幅S、深さtを変えたスリット21の加工を行い、シェーディングを掛けることでサイドローブ抑圧の効果をもたせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚み方向の両面に設けられた電極により分極された矩形板の圧電磁器振動子の電極の一面側よりスリットを入れて音響面としている音響トランスデューサーにおいて、前記圧電磁器振動子がスリットで分割された単位音響面の音源の一辺の長さの寸法を1とした時に、前記スリットの深さを、その3倍以上とし、前記スリットのピッチ及び幅を変え、シェーディングを施したことを特徴とする音響トランスデューサー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主として100kHz前後から数百kHz帯域で、水中での送受波を行うことを目的とした音響トランスデューサーに関する。

【0002】

【従来の技術】図6は、従来の音響トランスデューサーの一例で、直方体の複数の振動子を等間隔で配列し、合成樹脂で固着した場合の断面図を示している。図6に示すように、従来の音響トランスデューサーは、圧電磁器振動子1の両面に電極が形成され、その両面の電極の各々にリード線4a、4bが接続されて、筐体5の中に引き出され、水中コネクタに連結される構造になっている。又、圧電磁器振動子1は、筐体5と一体となっている背面から二層のプレート10、11を介し、リング12、13によって装着され、Oリング9で水密がとられ、水中で使用可能なものとなる。

【0003】又、所期の周波数で、所期の指向特性を得るために、直方体の圧電磁器振動子を、等間隔で複数個配列し、圧電磁器振動子の両端面に設けられた電極により、長さ方向に分極されたものを、前記電極の一方の面を音響面として、分極方向が同一方向を向くように、複数個配列した配列音源として構成されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の方式では、必要とする共振周波数を得るために、長さ方向の振動モードを用いているために、高周波数帯域になるに従って、振動子が小さくなる。配列音源を構成する場合には、直方体の振動子を一個一個位置決めする必要があるため、配列の個数が増すほど、配列の寸法精度を上げて組み立てる作業が困難になる傾向があった。

【0005】この問題を解決するために、直方体の振動子において、単純に等間隔にスリットを入れただけの振動子を用いる方法があるが、元となる板の形状で指向特性が決まるため、サイドローブを抑制することが難しかった。サイドローブを抑制するためには、前記振動子の形状を単なる直方体から台形や菱形に変えることが効果的である。しかし、振動子は脆弱な圧電磁器材料であるため、複雑な形状に加工することが非常に困難であり、十分なサイドローブを抑制する効果は得られていなかった。

【0006】本発明は、これらの欠点を除去し、所期の共振周波数でサイドローブが抑制された、優れた指向特性が容易に得られる音響トランスデューサーを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、厚み方向の両面に設けられた電極により分極された矩形板の圧電磁器振動子の電極の一面側よりスリットを入れて音響面としている音響トランスデューサーにおいて、前記圧電磁器振動子がスリットで分割された単位音響面の音源の一辺の長さを1とした時に、前記スリットの深さを、その3倍以上とし、前記スリットのピッチ及び幅を変え、シェーディングを施したことを特徴とする音響トランスデューサーである。

【0008】

【作用】シェーディングとは、ある特定の配列音源において、その指向特性パターンを、ある程度制御する方法である。具体的には、配列の中心で最大レスポンスを得るようにし、周辺に向かってレスポンスが小さくなるように、圧電磁器振動子の配列をシェードする振幅シェーディングが、一般的に知られている。

【0009】本発明の音響トランスデューサーのシェーディングは、一般的なチュヴィシェフシェーディング、二項シェーディング等の法則に従う方法や、特定のサイドローブのみを抑制するよう、任意の配列ピッチ、1ユニットの音源寸法をシミュレーション計算により設定し、等価的にシェーディングを掛ける方法等がある。

【0010】本発明の方式でシェーディングを掛ける際に、共振周波数を決定する厚み振動モードと指向特性を決定する圧電磁器振動子の大きさにより変化する広がり方向の振動モードとの結合を取り除く課題がある。

【0011】本発明においては、配列構成を決める際に、厚み振動モードと他のモードとが結合を起こさないように、スリットの深さと開口部（スリット加工後の個々の音源寸法）の寸法比を、概ね次のようにする。

【0012】音源寸法：スリットの深さ＝ $a : N \cdot a$

（ $N \geq 3$ ；ここで a は音源寸法の一辺長を示す）

このような寸法比に決定することで、振動モードの結合を抑えることができる。

【0013】従って、本発明に使用する圧電磁器振動子へのスリットの加工を前述の寸法比とすることで、音源強度、あるいは配列ピッチによりシェーディングを施した配列音源として設計すれば、サイドローブが抑圧された優れた指向特性を有し、単一共振周波数の音響トランスデューサーが得られる。即ち、振動子にスリットを加工する際に、そのピッチや幅を変化させることにより、シェーディングを掛け、サイドローブを抑圧した音響トランスデューサーが得られる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照

して説明する。

【0015】図1は、本発明の第1実施例に係るトランスデューサーを示す断面図である。本発明の音響トランスデューサーは、図1において、圧電磁器振動子1と、前記圧電磁器振動子1を収納する筐体5と、水中コネクター8付きの筐体5の蓋7と、前記筐体5と一体になっている音響ゴム6と、二層のプレート10、11と、リング12、13からなる。

【0016】更に、圧電磁器振動子1は、その両面に電極2a、2bが形成され、電極2a側は導電性の箔（例えば、銅箔等のコンダクタ）3により導通がとられ、リード線4a、4bに、それぞれ接続され、筐体5の中に引き出されている構造になっている。

【0017】このように、リード線4a、4bが付けられた圧電磁器振動子1が音響ゴム6に、背面から二層のプレート10、11を介し、リング12と13で蓋7によって、接着（又は圧接）され、Oリング9で水密が取られるために、水中で使用可能な音響トランスデューサーとなる。

【0018】図2は、本発明の第1実施例に係る圧電磁器振動子の平面図及び断面図である。図2（a）に示すように、音源1bは、一辺の長さ1aとなるように、ダイシング加工されている。更に、図2（b）に示すように、圧電磁器振動子1のスリット21の深さtを、前記音源1bの寸法の一辺の長さ1aの3倍として、又、スリット21の幅Sの寸法を変えている。このように、圧電磁器振動子1の中央部の音源強度を1とし、例えば、チェヴィシェフのシェーディングに従い、外周方向に向かって、“1、0.69、0.30”という音源強度になるよう音源寸法を定めている。このようなシェーディングを施す圧電磁器振動子を使用した音響トランスデューサーは、図3に示すように、サイドローブの抑圧された優れた指向特性を得ることができる。

【0019】図3には、チェヴィシェフのシェーディングを掛けた場合の第1の実施例の指向特性（点線で示す）と、従来品として、等隔で音源強度が“1、1、1”というシェーディングを掛けない指向特性（実線で示す）を比較のため、併記し、示した。

【0020】図3からわかるように、従来品の指向特性では、曲線Aに示すように、第1曲線15に対して、第2曲線16、第3曲線17が大きく、第1実施例の指向特性では、曲線Bに示すように、第1曲線18に対して、第2曲線19、第3曲線20が小さくなっている。サイドローブは、第2曲線16、19及び第3曲線17、20である。このことは、一方向の音が鮮明に発信、又は受信され、不要な反射音による発信、又は受信の乱れが小さくなることを示している。即ち、指向特性が、従来品より格段に本発明の第1の実施例が優れていることを示す。

【0021】図4（a）、図4（b）には、本発明の第

2実施例である音響トランスデューサーに用いられる圧電磁器振動子1にシェーディングを掛け、配列ピッチだけを変えた一例を示している。即ち、前記圧電磁器振動子1においては、音源1bの一辺の長さ1aが同じであるが、スリット21の深さtは、一辺の長さ1aの3倍になっている。又、スリット21の幅S₁、S₂、S₃は、ピッチh₁、h₂、h₃が1：1.5：2.0となっている。

【0022】第2実施例である音響トランスデューサーの指向特性も図3に示すような曲線が得られ、第1実施例と比較して同程度、第2曲線と第3曲線が小さくなる。即ち、サイドローブが抑制されている。

【0023】図5（a）、図5（b）には、本発明の第3実施例である音響トランスデューサーに用いられる圧電磁器振動子1に、単位音響面の面積を変えてシェーディングを掛け、配列におけるスリット21の深さを変えた一例を示している。即ち、前記圧電磁器振動子1においては、単位音響面1bの一辺の長さ1a～3aが中心部から外周方向に向い、例えば、1a：2a：3a＝1：0.69：0.30という音源寸法にすることで、スリット21の深さを次のように変えることができる。スリット21の深さt₁、t₂、t₃は、t₁>t₂>t₃の関係にあるが、それぞれの深さは、単位音響面の一辺の長さ1a、2a、3aの3倍になっている。このようなシェーディングを施す圧電磁器振動子を使用した音響トランスデューサーにおいては、図3に示すようなサイドローブの抑圧された、優れた指向特性を得ることができる。

【0024】

【発明の効果】本発明を用いることにより、高周波帯域で単一共振周波数のサイドローブが抑圧された指向特性を有する水中用音響トランスデューサーを得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る音響トランスデューサーを示す断面図。

【図2】本発明の第1実施例に係る圧電磁器振動子の平面図及び断面図。図2（a）は平面図。図2（b）は断面図。

【図3】本発明及び従来品の指向特性の一例を示す図。

【図4】本発明の第2実施例に係る圧電磁器振動子の平面図及び断面図。図4（a）は平面図。図4（b）は断面図。

【図5】本発明の第3実施例に係る圧電磁器振動子の平面図及び断面図。図5（a）は平面図。図5（b）は断面図。

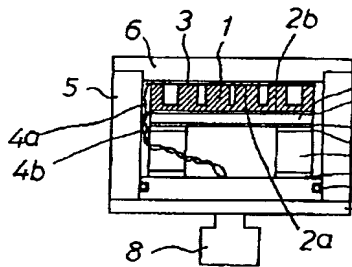
【図6】従来品の一例の音響トランスデューサーを示す断面図。

【符号の説明】

1 圧電磁器振動子
1a (音源の) 一辺の長さ

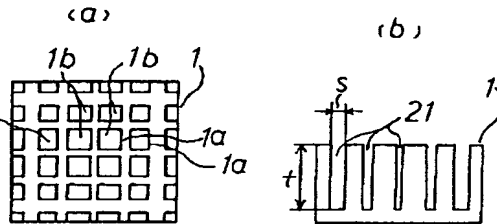
- 5
- 1 b 音源
2 a, 2 b 電極
3 箔
4 a, 4 b リード線
5 筐体
6 音響ゴム
7 蓋
8 水中コネクタ
9 Oリング
10 プレート (絶縁プレート)
11 プレート (バックプレート)
12 リング (押え金具)
13 リング (オニオンスキンペーパー)
15 (従来品の) 第 1 曲線

【図 1】



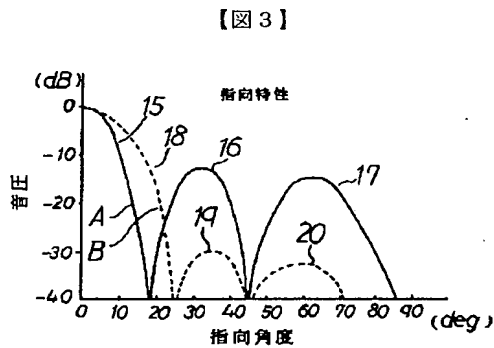
- 6
- 16 (従来品の) 第 2 曲線
17 (従来品の) 第 3 曲線
18 (第 1 実施例の) 第 1 曲線
19 (第 1 実施例の) 第 2 曲線
20 (第 1 実施例の) 第 3 曲線
21 スリット
41 複合樹脂材料
42 接着層
A 従来品の曲線
10 B 本発明の第 1 実施例の曲線
S, S1, S2, S3 (スリットの) 幅
h1, h2, h3 ピッチ
t (スリットの) 深さ

【図 2】



【図 4】

【図 5】



【図 6】

